Hanna Instruments S.L.
Polígono Azitain, parcela 3B
20600 EIBAR (Guipúzcoa)
ESPAÑA

Oficinas de Ventas y Servicio Técnico

Hanna Instruments S.L.
Polígono Azitaín, parcela 3B
20600 EIBAR (Guipúzcoa)
ESPAÑA
Tel. (902) 420 100
Fax (902) 420 101
E-mail info@hanna.es
www.hanna.es

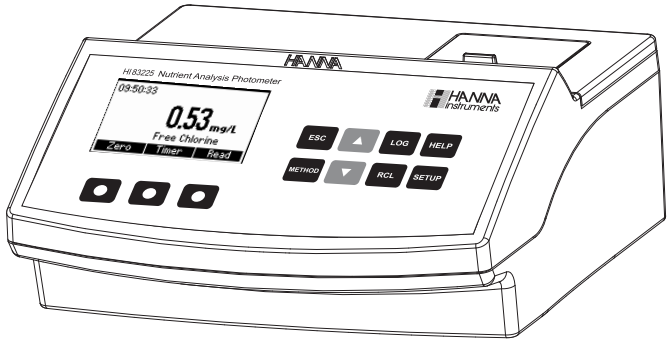
Servicio Telefónico de Asistencia Técnica
Tel. (902) 420 103
Fax (902) 420 101
E-mail sat@hanna.es

infoAgro.com instrumental

Manual de Instrucciones

HI 83225

Grow Master
para el Análisis de Nutrientes en Agricultura



infoAgro.com
Instrumental
Tel. +34 902 11 79 29
www.infoagro.com/tienda

HANNA instruments
www.hanna.es

CE
Este Instrumento
Cumple con las Directrices de CE

Estimado cliente,

Gracias por elegir un producto Hanna. Lea este manual cuidadosamente antes de usar el instrumento. Le proporcionará la información necesaria para usar correctamente el instrumento. Si necesita información técnica adicional, no dude en enviarnos un e-mail a: sat@hanna.es

Este instrumento cumple con las directrices de CE.

INDICE

INSPECCION PRELIMINAR 3
DESCRIPCION GENERAL 3
ABREVIATURAS 4
ESPECIFICACIONES 4
PRECISION Y EXACTITUD 4
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO 5
DESCRIPCION FUNCIONAL 6
CONSEJOS PARA UNA MEDICION EXACTA 8
SEGURIDAD E HIGIENE 11
TABLA DE REFERENCIA DE METODOS 11
GUIA DE FUNCIONAMIENTO 12
CONFIGURACION (SETUP) 14
MODO AYUDA 16
INTRODUCCION 17
PREPARACION DE MUESTRAS 20
AMONIACO HR (R. ALTO) 24
AMONIACO MR (R. MEDIO) 26
AMONIACO LR (R. BAJO) 28
NITRATO HR (R. ALTO) 30
NITRATO MR (R. MEDIO) 32
NITRATO LR (R. BAJO) 34
FOSFORO HR (R. ALTO) 36
FOSFORO MR (R. MEDIO) 38
FOSFORO LR (R. BAJO) 40
POTASIO HR (R. ALTO) 42
POTASIO MR (R. MEDIO) 45
POTASIO LR (R. BAJO) 47
CALCIO 49
MAGNESIO 51
SULFATO 53
ERRORES Y ADVERTENCIAS 55
GESTION DE DATOS 56
METODOS ESTANDAR 57
ACCESORIOS 57
GARANTIA 59
LITERATURA HANNA 59

Todos los derechos están reservados. La reproducción en todo o en parte está prohibida sin el consentimiento escrito del propietario del copyright, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895 , USA.

GARANTIA

Todos los medidores de Hanna Instruments están garantizados durante dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que sean usados para el fin previsto y se proceda a su conservación siguiendo las instrucciones.

Esta garantía está limitada a la reparación o cambio sin cargo.

La garantía no cubre los daños debidos a accidente, mal uso, manipulación indebida o incumplimiento del mantenimiento preciso.

Si precisa asistencia técnica, contacte con su distribuidor. Si está en garantía, indíquenos el número de modelo, fecha de compra, número de serie y tipo de fallo. Si la reparación no está cubierta por la garantía se le comunicará el importe de los gastos correspondientes.

Si el instrumento ha de ser devuelto a Hanna Instruments, primero se deberá obtener el Nº de Autorización de Mercancías Devueltas de nuestro Dpto. de Servicio al Cliente y después enviarlo a portes pagados, cerciorándose de que está correctamente embalado, para asegurar una protección completa.

Para validar su garantía, rellene y devuélvanos la tarjeta de garantía adjunta dentro de los 14 días posteriores a la fecha de compra.

Recomendaciones a los Usuarios

Antes de utilizar estos productos, cerciórese de que sean totalmente apropiados para su aplicación concreta y para el entorno en el que van a ser utilizados.

El funcionamiento de estos instrumentos podría causar interferencias inaceptables a otros equipos electrónicos, por lo que el operario deberá tomar las medidas oportunas para corregir tales interferencias.

Toda modificación realizada por el usuario en el equipo suministrado puede degradar las características de EMC del mismo.

Para evitar daños o quemaduras, no ponga el instrumento en hornos microondas. Para su propia seguridad y la del instrumento no use ni almacene el instrumento en entornos peligrosos.

Hanna Instruments se reserva el derecho de modificar el diseño, construcción y aspecto de sus productos sin previo aviso.

LITERATURA HANNA

Hanna publica una amplia gama de catálogos y manuales para una igualmente amplia variedad de aplicaciones. La literatura de consulta cubre actualmente áreas tales como:

- **Tratamiento del Agua**
- **Procesos**
- **Piscinas**
- **Agricultura**
- **Alimentación**
- **Laboratorio**

y muchas más. Estamos añadiendo constantemente nuevo material de consulta a nuestra biblioteca.

Para obtener estos y otros catálogos, manuales y folletos, contacte con su distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano. Para saber donde se encuentra la Oficina Hanna más cercana, consulte nuestra página web en **www.hanna.es**.

OTROS ACCESORIOS

HI 731318	paño para limpiar cubetas (4 u.)
HI 731321	cubetas de vidrio (4 u.)
HI 731325W	nueva tapa para cubeta (4 u.)
HI 740034	tapa para vaso de 100 ml (6 u.)
HI 740036	vaso de plástico de 100 ml (6 u.)
HI 740157	pipeta de plástico (20 u.)
HI 740223	vaso de plástico de170 ml
HI 740224	vasos de plástico de 170 ml (12 u.)
HI 740225	jeringa graduada de 60 ml
HI 740226	jeringa graduada de 5 ml
HI 740227	conjunto filtro
HI 740228	discos filtrantes (25 u.)
HI 740229	cilindro graduado de 100 ml
HI 740230	230 ml de agua desmineralizada
HI 92000	software compatible con Windows
HI 920013	cable de conexión a PC
HI 93703-50	solución para limpieza de cubetas (230 ml)
HI 93703-55	carbón activado (50 u.)

INSPECCION PRELIMINAR

Realice una inspección minuciosa de este producto para asegurarse de que no se han producido daños durante el transporte. Si observa algún desperfecto, notifíquelo a su Distribuidor Hanna local.
Cada equipo se suministra completo con:

- Cuatro Cubetas para Muestra y Tapas
- Kit de Preparación de Muestras (ver página 20)
- Paño para Limpiar Cubetas (1 u.)
- Tijeras
- Adaptador de Voltaje CA/CC
- Manual de Instrucciones

El kit de preparación de muestras contiene:

- 4 cubetas (10 ml) con tapas
- 2 vasos de plástico (100 y 170 ml)
- 1 cilindro graduado (100 ml)
- 1 jeringa con borde roscado (60 ml)
- 1 jeringa (5 ml)
- 1 embudo
- 25 discos filtro
- 1 cuchara
- 2 pipetas
- Paquetes de Carbón en polvo (50 u.)
- 1 Botella Desmineralizadora con tapa filtrante para aproximadamente 12 litros de agua desionizada (dependiendo del nivel de dureza del agua a tratar).

Nota: Guarde todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Todo elemento defectuoso ha de ser devuelto en su embalaje original con los accesorios suministrados.

DESCRIPCION GENERAL

HI 83225 es un fotómetro multiparamétrico de sobremesa diseñado para el análisis de Nutrientes. Puede medir 15 métodos diferentes usando reactivos específicos líquidos o en polvo. La cantidad de reactivo está dosificada con precisión para garantizar la máxima repetibilidad.

El fotómetro de sobremesa **HI 83225** puede ser conectado a un PC via cable USB. El software opcional **HI 92000** Compatible con Windows® ayuda al usuario a gestionar todos sus resultados.

El **HI 83225** tiene un potente apoyo interactivo que ayuda al usuario durante el proceso de análisis. El usuario es apoyado en cada paso en el proceso de medición. Dispone de modo tutoría en el menú Setup (configuracion).

ABREVIATURAS

°C:	grado Celsius
°F:	grado Fahrenheit
µg/l:	microgramos por litro (ppb)
mg/l:	miligramos por litro (ppm)
g/l:	gramos por litro (ppt)
ml:	mililitro
HR:	rango alto
MR:	rango medio
LR:	rango bajo

ESPECIFICACIONES

Duración de la Luz	Vida del instrumento
Detector de Luz	Fotocélula de Silicio
Cond. de trabajo	0 a 50°C (32 a 122°F);
	máx. HR 95% sin condensación
Alimentación	adaptador de voltaje externo 12 Vcc
	pila recargable integrada
Dimensiones	235 x 200 x 110 mm
Peso	0,9 Kg

Para especificaciones relativas a cada método (p.ej. rango, resolución, etc.) consulte la sección de medición correspondiente.

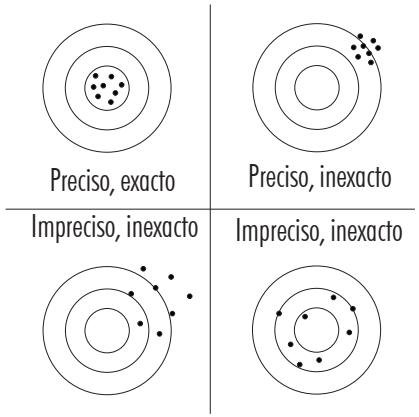
PRECISION Y EXACTITUD

Precisión es lo cerca que coinciden las mediciones repetidas unas de otras. La precisión se expresa generalmente como desviación estándar (SD).

Exactitud se define como lo cerca que está el resultado de un test del valor real.

Aunque una buena precisión sugiere exactitud, unos resultados precisos pueden ser inexactos. La figura explica estas definiciones.

Para cada método, la precisión se expresa en la sección de medición correspondiente.



METODOS ESTANDAR

Descripción	Rango	Método
Amoníaco HR (R.Alto)	0 a 100 mg/l	Nessler
Amoníaco MR (R.Medio)	0,0 a 50,0 mg/l	Nessler
Amoníaco LR (R.Bajo)	0,0 a 10,0 mg/l	Nessler
Nitrato HR (R.Alto)	0 a 300 mg/l	Reducción por Cadmio
Nitrato MR (R.Medio)	0 a 150 mg/l	Reducción por Cadmio
Nitrato LR (R.Bajo)	0.0 a 30,0 mg/l	Reducción por Cadmio
Fósforo HR (R.Alto)	0 a 100 mg/l	Amino Acido
Fósforo MR (R.Medio)	0,0 a 50,0 mg/l	Amino Acido
Fósforo LR (R.Bajo)	0,0 a 10,0 mg/l	Amino Acido
Potasio HR (R.Alto)	20 a 200 mg/l	Turbidimétrico
Potasio (R. Medio)	10 a 100 mg/l	Turbidimétrico
Potasio LR (R. Bajo)	0,0 a 20,0 mg/l	Turbidimétrico
Calcio	0 a 400 mg/l	Oxalato
Magnesio	0 a 150 mg/l	Calmagita
Sulfato	0 a 100 mg/l	Turbidimétrico

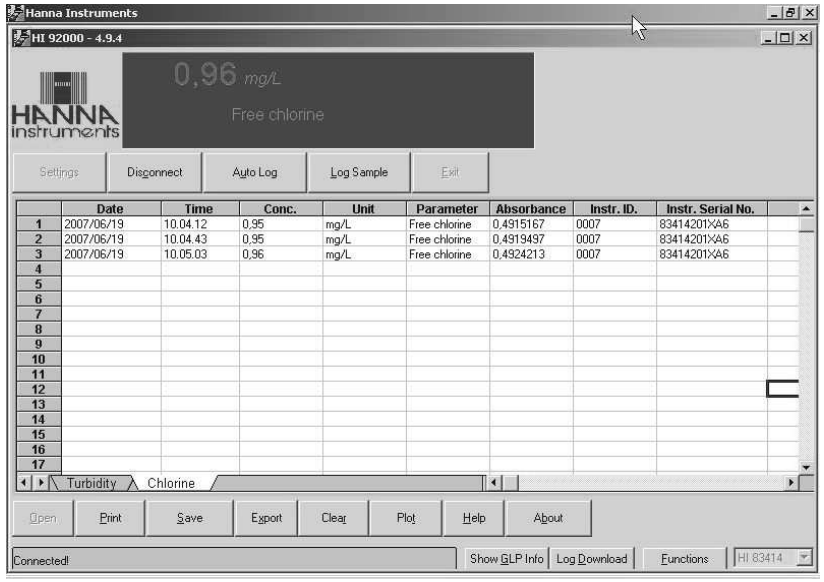
ACCESORIOS

LOTES DE REACTIVOS

HI 93706-01	100 tests de fósforo
HI 93706-03	300 tests de fósforo
HI 93715-01	100 tests de amoníaco
HI 93715-03	300 tests de amoníaco
HI 93728-01	100 tests de nitrato
HI 93728-03	300 tests de nitrato
HI 93750-01	100 tests de potasio
HI 93750-03	300 tests de potasio
HI 93751-01	100 tests de sulfato
HI 93751-03	300 tests de sulfato
HI 937520-01	50 tests de magnesio
HI 937520-03	150 tests de magnesio
HI 937521-01	50 tests de calcio
HI 937521-03	150 tests de calcio

GESTION DE DATOS

Los datos analizados pueden ser gestionados usando el Software de Hanna Instruments **HI92000**, Compatible con Windows®.



Windows® es Marca Registrada de "Microsoft Co."

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La Absorción de la Luz es un fenómeno típico de interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Cuando un haz de luz cruza una sustancia, parte de la radiación puede ser absorbida por átomos, moléculas o redes de cristales.

Si tiene lugar una absorción pura, la fracción de luz absorbida depende tanto de la longitud del recorrido óptico a través de la materia como de las características físico-químicas de la sustancia según la Ley de Lambert-Beer:

$$-\log \mathtt{I}/\mathtt{I}_o = \varepsilon_\lambda \, c \, d$$

$$A = \varepsilon_\lambda \, c \, d$$

Donde:

$-\log \mathtt{I}/\mathtt{I}_o$ = Absorbancia (A)

$\mathtt{I}_o$ = intensidad del haz de luz incidente

$\mathtt{I}$ = intensidad del haz de luz tras la absorción

ε_λ = coeficiente de extinción molar a una longitud de onda λ

c = concentración molar de la sustancia

d = recorrido óptico a través de la sustancia

Por lo tanto, la concentración "c" puede calcularse de la absorbancia de la sustancia ya que los demás factores se conocen.

El análisis químico fotométrico está basado en la posibilidad de desarrollar un compuesto absorbente a partir de una reacción química concreta entre la muestra y los reactivos.

Dado que la absorción de un compuesto depende estrictamente de la longitud de onda del haz de luz incidente, se deberá seleccionar una anchura de banda espectral estrecha así como una longitud de onda central adecuada para optimizar las mediciones.

El sistema óptico del **HI 83225** de Hanna está basado en lámparas de tungsteno subminiatura especiales y filtros de interferencia de banda estrecha para garantizar tanto su perfecto funcionamiento como resultados fiables.

Cuatro canales de medición permiten un amplio rango de análisis.

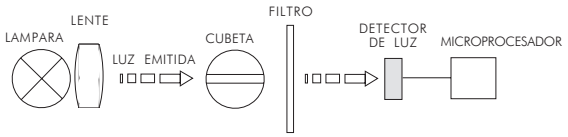


Diagrama de Bloque del Instrumento (esquema óptico)

Una lámpara especial de tungsteno controlada por microprocesador emite una radiación que primeramente se acondiciona ópticamente y se emite a la muestra contenida en la cubeta. El recorrido óptico lo fija el diámetro de la cubeta. A continuación la luz se filtra espectralmente a un ancho de banda espectral estrecha, para obtener un haz de luz de intensidad $\mathtt{I}_o$ o $\mathtt{I}$.

La célula fotoeléctrica capta la radiación $\mathtt{I}$ que no es absorbida por la muestra y la convierte en corriente eléctrica, produciendo un voltaje en el rango mV. El microprocesador usa este voltaje para convertir el valor de entrada en la unidad de medición deseada y para mostrarla en el display.

El proceso de medición se realiza en dos fases: Primero se pone a cero el medidor y a continuación se realiza la medición.

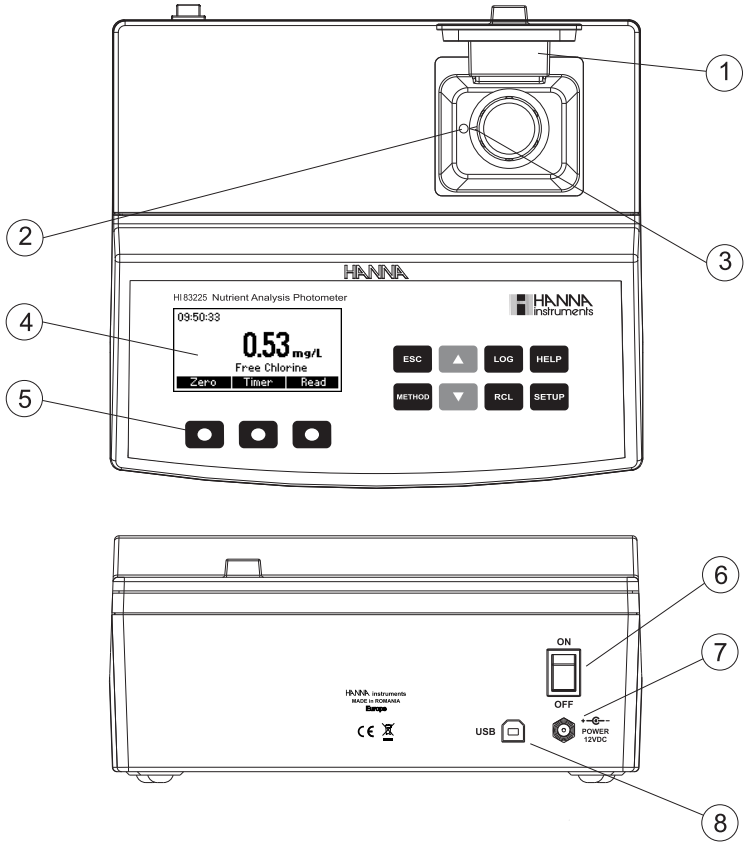
La cubeta juega un papel muy importante porque es un elemento óptico y por lo tanto requiere especial atención. Es importante que tanto las cubetas de medición como de calibración (puesta a cero) sean ópticamente idénticas para que ofrezcan las mismas condiciones de medición. La mayoría de los métodos usan la misma cubeta para ambos, por lo que es importante que las mediciones se tomen en el mismo punto óptico. El instrumento y la tapa de la cubeta tienen marcas especiales que deben ser alineadas para obtener la máxima repetibilidad.

Es necesario que la superficie de la cubeta esté limpia y no esté rayada. Esto es para evitar interferencias en la medición debido a reflejos y absorción de luz no deseados. Se recomienda no tocar las paredes de la cubeta con las manos.

Además, con el fin de mantener las mismas condiciones durante las fases de puesta a cero y medición, es necesario tapar la cubeta para evitar toda contaminación.

DESCRIPCION FUNCIONAL

DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO



ERRORES Y ADVERTENCIAS

El instrumento muestra claros mensajes de advertencia cuando aparecen condiciones de error y cuando los valores medidos están fuera del rango previsto. Estos mensajes se describen a continuación.

No Light: La fuente de luz no está funcionando correctamente.

Light Leak: llega una cantidad excesiva de luz ambiental al detector.

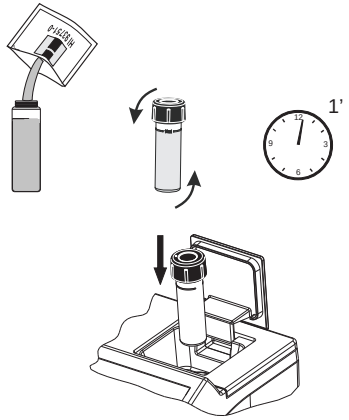
Inverted cuvettes: Las cubetas de la muestra y del cero están invertidas.

Battery Low: La carga de la pila es inferior al 10%.

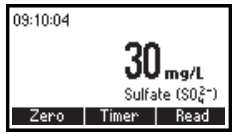
Light Low: El instrumento no puede ajustar el nivel de luz. Compruebe que la muestra no contenga detritos.

Light High: Hay demasiada luz para realizar una medición. Compruebe la preparación de la cubeta del cero.

- Añada el contenido de un paquete de HI 93751-0 reactivo Indicador.
- Ponga la tapa e invierta suavemente para mezclar durante 1 minuto (aproximadamente 30 inversiones).
- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.



- El instrumento muestra la concentración en **mg/L de Sulfato (SO_4^{2-})**.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

Calcio (como $CaCO_3$) superior a 20000 mg/L

Cloruro (como Cl^-) superior a 40000 mg/L

Magnesio (como $MgCO_3$) superior a 10000 mg/L

Sílice (como SiO_2) superior a 500 mg/L

El color o la materia suspendida en grandes cantidades interferirá: la materia suspendida deberá ser eliminada mediante filtrado previo.

La materia orgánica en grandes cantidades puede impedir la precipitación del sulfato de bario.

1) Tapa Abierta de la Cubeta
2) Marca de Alineación
3) Punto de la cubeta
4) Display de Cristal Líquido (LCD)
5) Teclado a prueba de salpicaduras
6) Interruptor ON/OFF para conexión/desconexión
7) Conector de entrada de corriente
8) Conector USB

DESCRIPCION DEL TECLADO

El teclado contiene 8 teclas directas y 3 teclas de funciones con las siguientes funciones:

●	Pulsar para realizar la función mostrada sobre ella en el LCD.
ESC	Pulsar para salir de la pantalla en curso.
METHOD	Pulsar para acceder al menú de selección de método.
▲	Pulsar para desplazarse hacia arriba en un menú o pantalla de ayuda, para incrementar un valor configurado, o para acceder a funciones de segundo nivel.
▼	Pulsar para desplazarse hacia abajo en un menú o pantalla de ayuda, para reducir un valor configurado, o para acceder a funciones de segundo nivel.
LOG	Pulsar para registrar la lectura en curso
RCL	Pulsar para recuperar el registro.
HELP	Pulsar para mostrar la pantalla de ayuda.
SETUP	Pulsar para acceder a la pantalla de configuración (Setup).

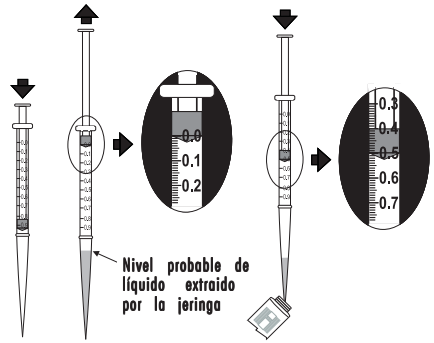
CONSEJOS PARA UNA MEDICION EXACTA

Durante el análisis, se deberán seguir las instrucciones que se detallan a continuación para garantizar los resultados más exactos.

- El color o la materia suspendida en grandes cantidades pueden causar interferencias, por lo que deberían ser eliminados mediante tratamiento con carbón activado y filtrado. Consulte el capítulo PREPARACION DE LA MUESTRA (ver pág. 20).
- Asegúrese de llenar la cubeta correctamente: el líquido de la cubeta forma una convexidad en la parte superior; la parte inferior de esta convexidad debe estar al mismo nivel que la marca de 10 ml.

RECOGIDA Y MEDICION DE LAS MUESTRAS

- Con el fin de medir exactamente 0,5 ml de reactivo con la jeringa de 1 ml:
  (a) introduzca el émbolo completamente en la jeringa e inserte la punta en la solución
  (b) tire del émbolo hasta que el borde inferior de la junta esté exactamente en la marca de 0,0 ml.
  (c) extraiga la jeringa y limpie la parte exterior de la punta de la jeringa. Asegúrese de que no cuelguen gotas de la punta de la jeringa, si las hubiera elimínelas. A continuación, manteniendo la jeringa en posición vertical sobre la cubeta, introduzca el émbolo en la jeringa hasta que la parte inferior de la junta esté exactamente en la marca de 0,5 ml. De este modo, se ha añadido la cantidad exacta de 0,5 ml a la cubeta, incluso si la punta todavía contiene algo de solución.



(a) (b) (c)

MODO DE USAR LOS REACTIVOS LIQUIDOS Y EN POLVO

- Uso correcto del dosificador:
  (a) para obtener resultados repetibles, dé ligeros toques con el dosificador sobre la mesa y limpie la parte exterior de la punta del dosificador con un paño.
  (b) mantenga siempre el frasco dosificador en posición vertical mientras dosifica el reactivo.

(a) (b)

SULFATO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 100 mg/L
Resolución	5 mg/L
Precisión	±5 mg/L ±3% de lectura a 25 ºC
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 466 nm
Método	El Sulfato se precipita con cristales de cloruro de bario. Se mide la absorción de luz de la suspensión.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93751-0	Reactivo Indicador	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93751-01 Reactivos para 100 tests

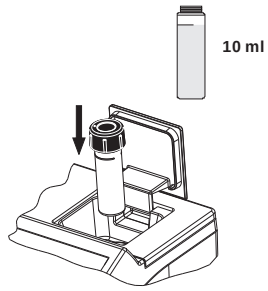
HI 93751-03 Reactivos para 300 tests

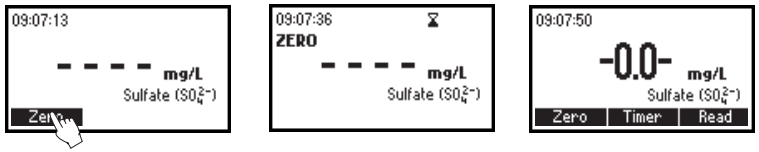
Para otros accesorios ver página 57.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para preparar la muestra, siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) (R. Bajo) de la página 20.

- Seleccione el método *Sulfato* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene una cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

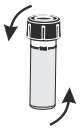




- Retire la cubeta.

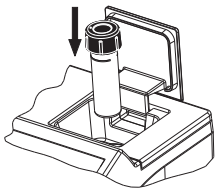
- Retire la cubeta.

- Mediante la otra jeringa de 1 ml, añada exactamente 0,5 ml de muestra a la cubeta.
  Nota: ¡No confunda las dos jeringas!

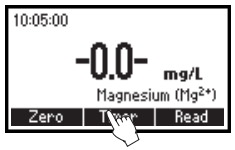


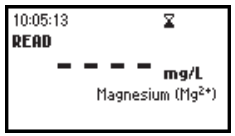
- Ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.

- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 15 segundos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.



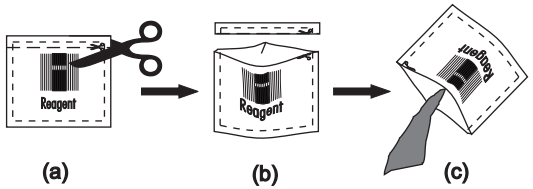


- El instrumento muestra los resultados en **mg/L de Magnesio (Mg)**.

INTERFERENCIAS

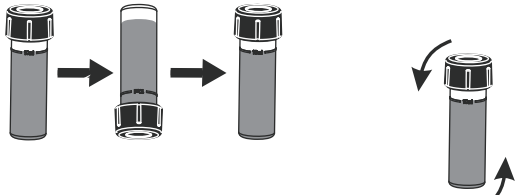
Las interferencias pueden estar causadas por:
Acidez (como $CaCO_3$) superior a 1000 mg/l
Alcalinidad (como $CaCO_3$) superior a 1000 mg/l
Calcio (Ca^{2+}) superior a 200 mg/l
No debe contener hierro
No debe contener aluminio
No debe contener cobre

- Uso correcto del paquete de reactivo en polvo:
  (a) use tijeras para abrir el paquete de reactivo en polvo
  (b) tire de los bordes del paquete para formar una boquilla
  (c) vierta el contenido del paquete



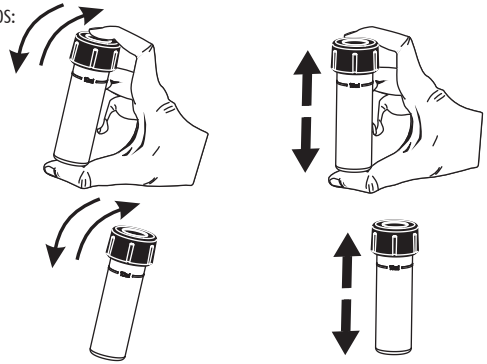
MODO DE USAR LAS CUBETAS

- Un correcto mezclado es muy importante para la repetibilidad de las mediciones. El modo correcto de mezclar una cubeta se especifica para cada método en el capítulo correspondiente.
  (a) **invierta la cubeta** un par de veces o durante un tiempo concreto: sujete la cubeta en posición vertical con la tapa arriba. Gire la cubeta boca abajo y esperar a que toda la solución baje hasta el extremo que tiene tapa, después vuelva a girar la cubeta a la posición vertical original y espere a que toda la solución fluya hasta el fondo de la cubeta. Esto es una inversión. La velocidad correcta para esta técnica de mezclado es de 10-15 inversiones completas en 30 segundos.



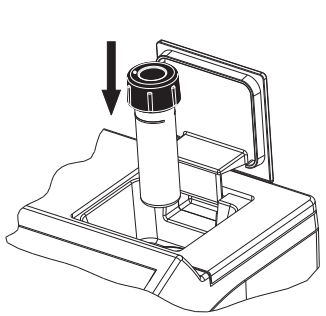
Esta técnica de mezclado se indica mediante "invierta para mezclar" y el siguiente icono:

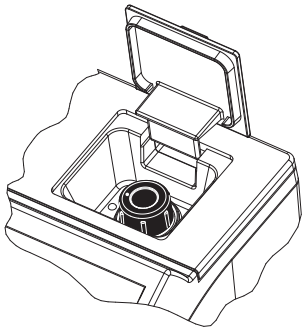
  (b) **agite la cubeta**, moviendo la cubeta arriba y abajo. El movimiento puede ser suave o vigoroso. Este método de mezclado se indica con "agite suavemente" o "agite vigorosamente", y uno de los siguientes iconos:



agite suavemente *agite vigorosamente*

- Tenga cuidado de introducir completamente la cubeta en la célula de medición y de alinear el punto blanco de la tapa con la marca de alineación del instrumento.





- Para evitar la fuga de reactivo y obtener mediciones más exactas, cierre la cubeta primero con el tapón de plástico HDPE suministrado y a continuación con la tapa negra.
- Cada vez que se use la cubeta, se debe cerrar la tapa ejerciendo el mismo grado de presión.
- Cada vez que introduzca la cubeta en la célula de medición, debe estar seca por fuera, y no debe presentar huellas dactilares, grasa o suciedad. Límpiela minuciosamente con **HI 731318** o un paño sin pelusa previamente a la inserción.
- Al agitar la cubeta se pueden generar burbujas en la muestra, causando lecturas más altas. Para obtener mediciones exactas, elimine tales burbujas haciendo girar la cubeta o dándole ligeros toques con la mano.
- No permita que la muestra tratada permanezca demasiado tiempo tras serle añadido el reactivo. Para lograr la mayor precisión, respete los tiempos descritos en cada método específico.

- Es posible tomar múltiples lecturas de una tirada, pero se recomienda tomar una nueva lectura del cero para cada muestra y usar la misma cubeta para puesta a cero y para medición siempre que sea posible (para lograr los resultados más precisos siga los procedimientos de medición cuidadosamente).
- Deseche la muestra inmediatamente después de tomar la lectura, o el vidrio podría quedar manchado permanentemente.
- Todos los tiempos de reacción indicados en este manual corresponden a 25°C (77°F). Como norma general, el tiempo de reacción debería ser incrementado para temperaturas inferiores a 20°C (68°F) y reducido para temperaturas superiores a 25°C (77°F).

INTERFERENCIAS

- En la sección medición de métodos, hemos detallado las interferencias más comunes que pueden estar presentes en una matriz de muestra media. Es posible que, debido a un proceso concreto de tratamiento, otros compuestos interfieran con el método de análisis.

MAGNESIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 150 mg/L
Resolución	5 mg/L
Precisión	±5 mg/L ±3% de lectura a 25 ºC
Fuente de luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 466 nm
Método	Adaptación del método Calmagita.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93752**A**-0 Mg	Reactivo Tampón Magnesio	1 ml
HI 93752**B**-0 Mg	Reactivo Indicador Magnesio	9 ml

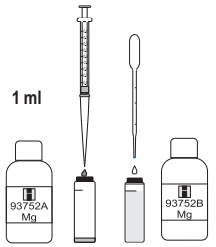
LOTES DE REACTIVO

HI 937520-01 Reactivos para 50 tests

HI 937520-03 Reactivos para 150 tests

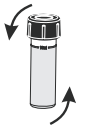
Para otros accesorios, ver página 57.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

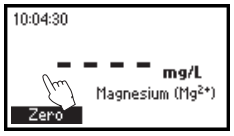


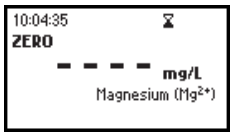
Nota: para preparar la muestra, siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) (R. Bajo) en la página 20.

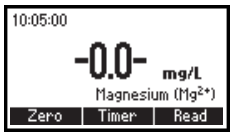
- Seleccione el método *Magnesio* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Mediante una jeringa de 1 ml, añada exactamente 1,00 ml de HI 93752A-0 Reactivo Tampón Mg a la cubeta y use la pipeta para llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con HI 93752B-0 Reactivo Indicador Mg.



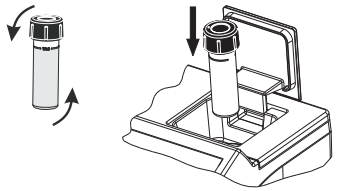
- Ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

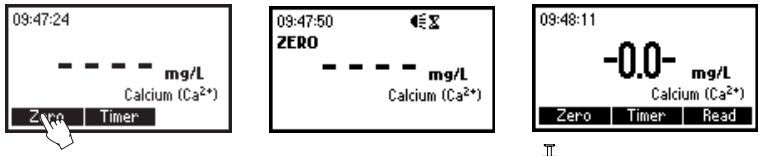




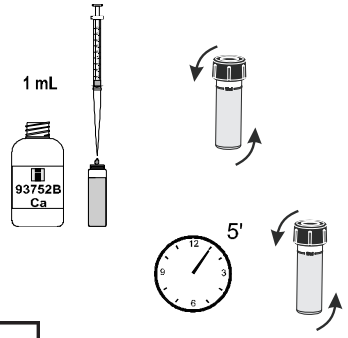


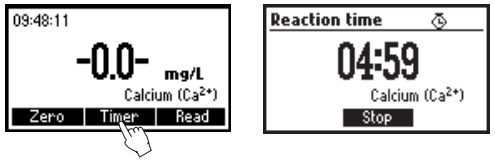
- Ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



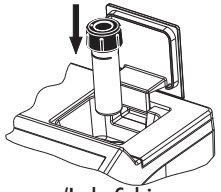


- Retire la cubeta.
- Mediante la jeringa de 1 ml, añada exactamente 1 ml de HI 93752B-0 Reactivo Oxalato Cálcico. Ponga la tapa e invierta la cubeta 10 veces para mezclar (aproximadamente 15 segundos).
- Pulse **TIMER** o espere 5 minutos, a continuación invierta nuevamente la cubeta 10 veces para mezclar (aproximadamente 15 segundos).

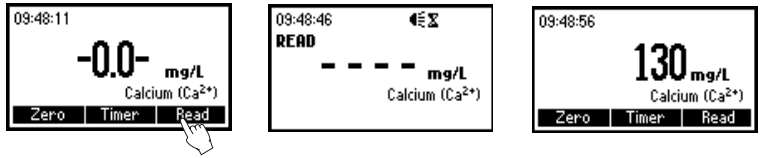




- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse **READ** para iniciar la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de Calcio**.



INTERFERENCIAS:

Las interferencias pueden estar causadas por:
Acidez (como $CaCO_3$) superior a 1000 mg/L
Alcalinidad (como $CaCO_3$) superior a 1000 mg/L
Magnesio (Mg^{2+}) superior a 400 mg/L

SEGURIDAD E HIGIENE

- Las sustancias químicas contenidas en los kits de reactivo pueden ser peligrosas si son usadas de forma indebida. Lea la Ficha de Seguridad de Materiales (HSDS) antes de realizar los tests.

Equipo de seguridad: Póngase ropa y protección ocular adecuadas cuando así se requiera, y siga las instrucciones cuidadosamente.
Derrames de reactivo: si ocurre un derrame de reactivo, límpielo cuidadosamente de forma inmediata y lave la zona afectada con abundante agua. Si el reactivo entra en contacto con la piel, lave la zona afectada minuciosamente con agua. Evite inhalar los vapores emanados.
Tratamiento de residuos: Para un tratamiento correcto de los kits de reactivo y muestras tratadas, consulte las Fichas de Seguridad de Materiales (HSDS)

TABLA DE REFERENCIA DE METODOS

Método	Descripción del método	Página
1	Amoníaco HR (R.Alto)	24
2	Amoníaco MR (R.Medio)	26
3	Amoníaco LR (R.Bajo)	28
4	Nitrato HR (R.Alto)	30
5	Nitrato MR (R.Medio)	32
6	Nitrato LR (R.Bajo)	34
7	Fósforo HR (R.Alto)	36
8	Fósforo MR (R.Medio)	38
9	Fósforo LR (R.Bajo)	40
10	Potasio HR (R.Alto)	42
11	Potasio MR (R.Medio)	45
12	Potasio LR (R.Bajo)	47
13	Calcio	49
14	Magnesio	51
15	Sulfato	53

GUIA DE FUNCIONAMIENTO

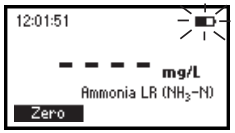
CONEXION DE ALIMENTACION Y GESTION DE LAS PILAS

El instrumento puede ser alimentado mediante un transformador CA/CC (incluido) o la pila recargable integrada.

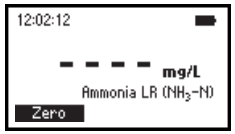
Nota: Desconecte siempre el instrumento antes de desenchufarlo para garantizar que no se pierdan datos.

Al conectar el medidor, éste verifica si el transformador de voltaje está conectado. El icono pila en el LCD indicará el estado de la pila:

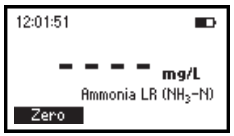
- pila cargándose del transformador externo



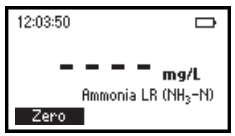
- pila cargada (medidor conectado a transformador CA/CC)



- carga de la pila (sin transformador externo)



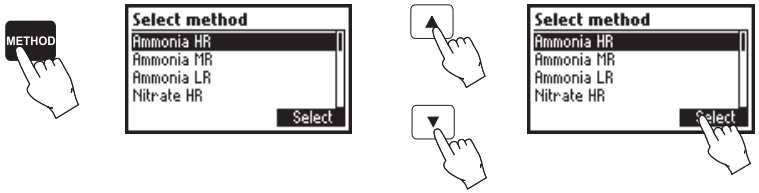
- pila baja (sin transformador externo)



- pila agotada (sin transformador externo)

SELECCION DEL METODO

- Conecte el instrumento (ON) vía interruptor de alimentación ON/OFF.
- El instrumento realizará un test de autodiagnóstico. Durante este test, el logo de Hanna Instruments aparecerá en el LCD. Tras 5 segundos, si el test ha sido satisfactorio, aparecerá en el display el último método seleccionado.
- Para seleccionar el método deseado, pulse la tecla **METHOD** y aparecerá una pantalla con los métodos disponibles.
- Pulse las teclas ▲ ▼ para seleccionar el método deseado. Pulse **Select**.



CALCIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 400 mg/L
Resolución	10 mg/L
Precisión	±10 mg/L ±5% de lectura a 25 °C
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 466 nm
Método	Adaptación del método Oxalato.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
-	Reactivo Tampón	4 gotas
HI 93752**A**-0 Ca	Reactivo Tampón Calcio	7 ml
HI 93752**B**-0 Ca	Reactivo Oxalato Cálcico	1 ml

LOTES DE REACTIVOS

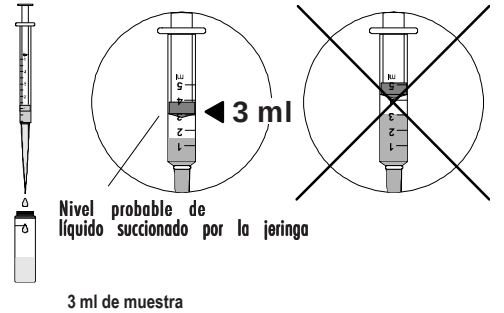
HI 937521-01	Reactivos para 50 tests
HI 937521-03	Reactivos para 150 tests

Para otros accesorios, ver página 57.

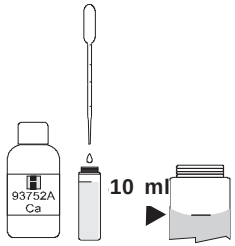
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para preparar la muestra, siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) (R. Bajo) en la pág. 20.

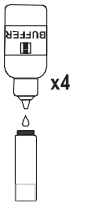
- Seleccione el método *Calcio* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Mediante la jeringa de 5 ml, añada exactamente 3,00 ml de muestra a la cubeta.



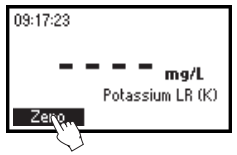
- Use la pipeta para llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con HI 93752A-0 Reactivo Tampón Calcio

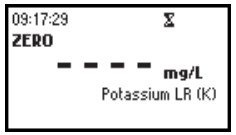


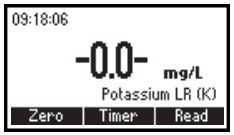
- Añada 4 gotas de Reactivo Tampón.



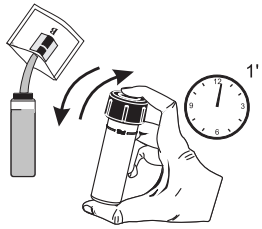
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



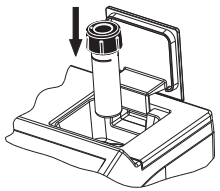




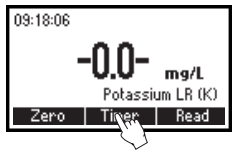
- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de HI 93750B-0. Ponga la tapa y mezcle suavemente durante un minuto invirtiendo suavemente la cubeta.

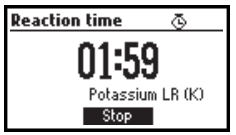


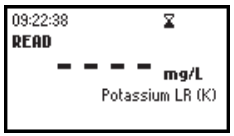
- Reinserte la cubeta en el instrumento.

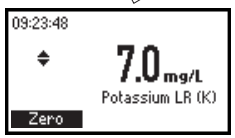


- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de potasio (K)**.

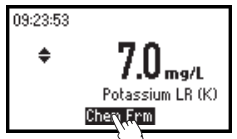


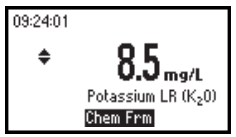






- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/l de óxido de potasio (K_2O).



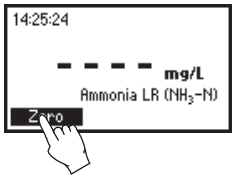


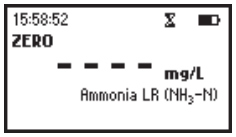
- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Amonio superior a 10 mg/L
Calcio superior a 10000 mg/L como $CaCO_3$
Cloruro superior a 12000 mg/L
Magnesio superior a 8000 mg/L como $CaCO_3$
Sodio superior a 8000 mg/L

- Tras seleccionar el método deseado, siga el procedimiento de medición descrito en la sección correspondiente.
- Antes de realizar un análisis, debería leer todas las instrucciones cuidadosamente.

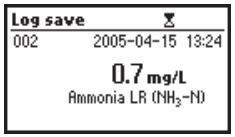




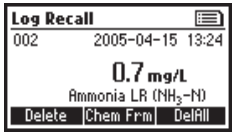
GESTION DE DATOS

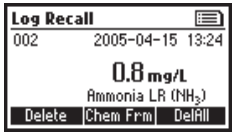
Puede hacer un seguimiento de sus resultados mediante la función de registro de datos del instrumento. Se pueden guardar en memoria 200 mediciones individuales. Es posible guardar, ver y borrar datos mediante las teclas **LOG** y **RCL.**

Guardar datos: Solo se puede guardar una medición válida. Pulse **LOG** y se guardará la última medición válida con su fecha y hora.



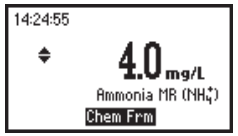
Ver y borrar: Se pueden ver y borrar los datos registrados pulsando la tecla **RCL**. Solo se puede borrar la última medición guardada. Además, se pueden borrar todos los registros de datos de una vez.





FORMA QUIMICA

Los factores de conversión de la forma química están pre-programados en el instrumento y son específicos de cada método. Para poder ver el resultado que se muestra en el display en la forma química deseada, pulse la tecla ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones y a continuación pulse **Chem Frm** para cambiar entre las formas químicas existentes para el método seleccionado.



CONFIGURACION (SETUP)

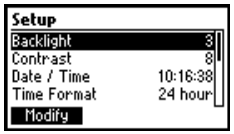
En modo Setup (CONFIGURACION) se pueden cambiar los parámetros del instrumento. Algunos parámetros afectan a la secuencia de medición y otros son parámetros generales que cambian el comportamiento o aspecto del instrumento.

Pulse **SETUP** (CONFIGURACION) para entrar en modo configuración.

Pulse **ESC** o **SETUP** para volver a la pantalla principal.

El display mostrará una lista de parámetros de configuración con las configuraciones actuales. Pulse **HELP** (AYUDA) si desea información adicional.

Pulse las teclas ▲ ▼ para seleccionar un parámetro y cambiar el nuevo valor según se detalla a continuación:



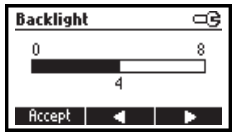
Backlight (RETRO-ILUMINACIÓN)

Valores: 0 a **8**.

Pulse la tecla de función **Modify** para acceder al valor de iluminación del display.

Use las teclas de función ◀▶ o las teclas ▲ ▼ para aumentar o reducir el valor.

Pulse la tecla de función **Accept** para confirmar o **ESC** para volver al menú **Setup** (CONFIGURACION) sin guardar el nuevo valor.



Contrast (CONTRASTE)

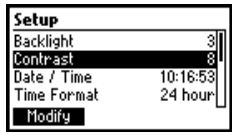
Valores: 0 a **20**.

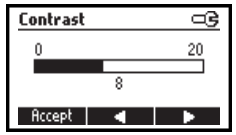
Esta opción se usa para configurar el contraste del display .

Pulse la tecla de función **Modify** para cambiar el contraste del display.

Use las teclas de función ◀▶ o las teclas ▲ ▼ para aumentar o reducir el valor.

Pulse la tecla **Accept** para confirmar el valor o **ESC** para volver al menú **Setup** (CONFIGURACION) sin guardar el nuevo valor.





POTASIO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 20,0 mg/L
Resolución	0,5 mg/L
Precisión	±3,0 mg/L ±7% de lectura a 25 °C
Desv EMC Típica	±0,5 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 610 nm
Método	Adaptación del método Turbidimétrico de Tetrafenilborato. La reacción entre el Potasio y los reactivos causa turbidez en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750**A**-0	Reactivo Potasio	6 gotas
HI 93750**B**-0	Reactivo en polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93750-01 Reactivos para 100 tests

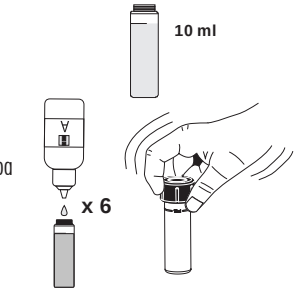
HI 93750-03 Reactivos para 300 tests

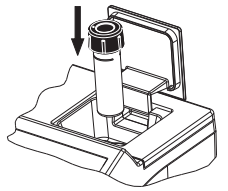
Para otros accesorios, ver página 57.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

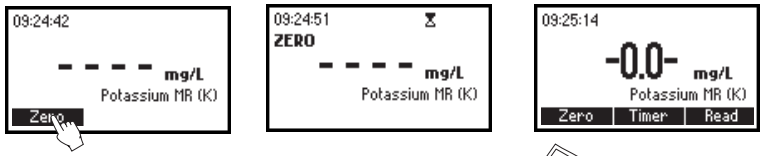
Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento de AGUA DE RIEGO (LR) (R.Bajo) de la página 20.

- Seleccione el método *Potasio LR* (R. Bajo) usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra, hasta la marca.
- Añada 6 gotas de HI 93750A-0 Reactivo Potasio, ponga la tapa y haga girar la solución.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.

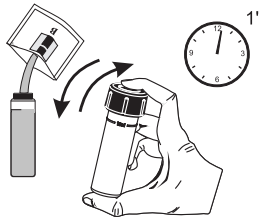




- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

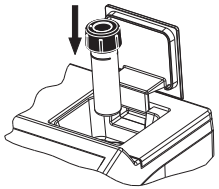


- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93750B-0. Ponga la tapa y mezcle suavemente durante un minuto invirtiendo lentamente la cubeta.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.

- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás haya finalizado, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de potasio (K)**.



- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/l de óxido de potasio (K_2O).

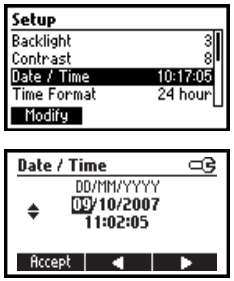
- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Amonio superior a 10 mg/L
Calcio superior a 10000 mg/L como $CaCO_3$
Cloruro superior a 12000 mg/L
Magnesio superior a 8000 mg/L como $CaCO_3$
Sodio superior a 8000 mg/L

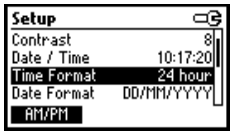
Date/Time (FECHA/HORA)

Esta opción se usa para configurar la fecha y hora del instrumento.
Pulse la tecla **Modify** para cambiar la fecha/hora.
Pulse las teclas de función ◀▶ para seleccionar el valor a modificar (año, mes, día, hora, minuto o segundo). Use las teclas ▲ ▼ para cambiar el valor.
Pulse la tecla **Accept** para confirmar o **ESC** para volver a modo configuración sin guardar la nueva fecha u hora.



Time Format (FORMATO HORA)

Opción: AM/PM o 24 horas.
Pulse la tecla de función para seleccionar el formato hora deseado.



Date Format (FORMATO FECHA)

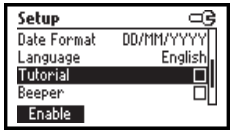
Pulse la tecla **Modify** para cambiar el Formato Fecha.
Use las teclas ▲ ▼ para seleccionar el formato deseado.
Pulse la tecla de función **Accept** para confirmar o **ESC** para volver al menú **Setup** sin guardar el nuevo formato.

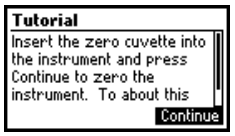
Language (IDIOMA)

Pulse la correspondiente tecla para cambiar de idioma.
Si el nuevo idioma seleccionado no puede ser cargado, se recargará el idioma previamente seleccionado.

Tutorial (TUTORIA)

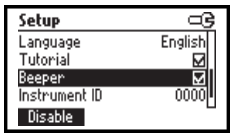
Opción: **Enable (ACTIVAR)** o **Disable (DESACTIVAR)**.
Si esta opción está activada, proporcionará al usuario breves guías, relacionadas con la pantalla en curso, en el display.
Pulse la tecla de función para activar/desactivar modo tutoría.





Beeper (SEÑAL ACUSTICA)

Opción: **Enable (ACTIVAR)** o **Disable (DESACTIVAR)**.
Cuando está activada, se oye un breve pitido cada vez que se pulsa una tecla.
Suena un largo pitido de aviso cuando la tecla pulsada no está activa o se detecta una condición de error.
Pulse la tecla de función para activar/desactivar la señal acústica.

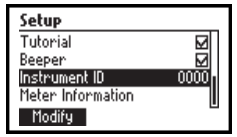


Instrument ID (ID DEL INSTRUMENTO)

Opción: 0 a **9999**.

Esta opción se usa para configurar el ID del instrumento (número de identificación). El ID del instrumento se usa mientras se intercambian datos con un PC.

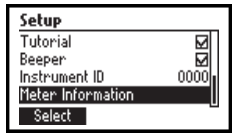
Pulse la tecla **Modify** para acceder a la pantalla de ID del instrumento. Pulse las teclas ▲ ▼ para configurar el valor deseado. Pulse la tecla **Accept** para confirmar el valor o **ESC** para volver al menú de configuración sin guardar el nuevo valor.



Meter information (INFORMACION ACERCA DEL MEDIDOR)

Pulse la tecla **Select** para ver el modelo de instrumento, la versión firmware, la versión de idioma y el número de serie del instrumento.

Pulse **ESC** para volver a modo Configuración (Setup).



MODO AYUDA

HI 83225 ofrece una ayuda contextual interactiva, que ayuda al usuario en todo momento.

Para acceder a las pantallas de ayuda pulse **HELP**.

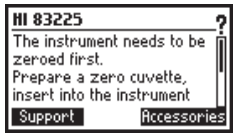
El instrumento mostrará información adicional relativa a la pantalla en curso. Para leer todos los datos disponibles, desplácese por el texto mediante las teclas ▲ ▼.

Pulse la tecla **Support** (ATENCION AL CLIENTE) para acceder a una pantalla con los centros de atención al cliente de Hanna e información de contacto.

Pulse la tecla de función **Accessories** para acceder a una lista de reactivos y accesorios del instrumento.

Para salir de las pantallas de atención al cliente o accesorios, pulse **ESC** y el instrumento volverá a la pantalla de ayuda previa.

Para salir de modo ayuda basta con pulsar la tecla **HELP** (AYUDA) o **ESC** de nuevo y el instrumento volverá a la pantalla previamente seleccionada.



POTASIO RANGO MEDIO

ESPECIFICACIONES

Rango	10 a 100 mg/L
Resolución	2,5 mg/L
Precisión	±15 mg/L ±7% de lectura a 25 °C
Desv EMC Típica	±2,5 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 610 nm
Método	Adaptación del método Turbidimétrico de Tetrafenilborato. La reacción entre el Potasio y los reactivos causa turbidez en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750**A**-0	Reactivo Potasio	6 gotas
HI 93750**B**-0	Reactivo en polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVOS

HI 93750-01 Reactivos para 100 tests

HI 93750-03 Reactivos para 300 tests

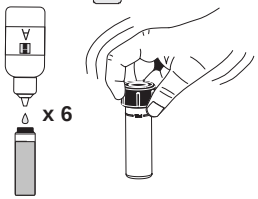
Para otros accesorios, ver página 57.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

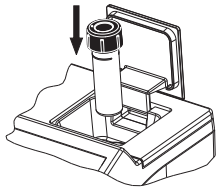
Nota: para preparar la muestra, siga el procedimiento SOLUCION FERTILIZANTE (MR) (R. Medio) de la página 21.

- Seleccione el método *Potasio MR* (R. Medio) usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra, hasta la marca.

- Añada seis gotas de HI 93750A-0, ponga la tapa y haga girar la solución.



- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

Amonio superior a 10 mg/L

Calcio superior a 10000 mg/L como $CaCO_3$

Cloruro superior a 12000 mg/L

Magnesio superior a 8000 mg/L como $CaCO_3$

Sodio superior a 8000 mg/L

POTASIO RANGO ULTRA ALTO

Para muestras que contengan más de 200 mg/L de Potasio: siga el procedimiento de preparación de la muestra descrito en la página 22 para SOLUCION FERTILIZANTE (HR) (R.Alto). A continuación, añada al cilindro graduado 20 ml de la muestra preparada (para Rango Alto) y llene el cilindro con agua desmineralizada de la Botella Desmineralizadora hasta la marca de 100 ml.

Siga el PROCEDIMIENTO DE MEDICION de la página 42.

Lea el resultado en **mg/L de Potasio** en el display y multiplique la lectura por 5 para obtener la concentración real de Potasio.

INTRODUCCION

EL ROL DE LOS NUTRIENTES EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE PLANTAS

Los tres elementos que son más necesarios para las plantas son nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). Se denominan Nutrientes primarios mientras que otros elementos, que las plantas necesitan en cantidades más pequeñas, se denominan Nutrientes Secundarios. En hidroponía, las plantas necesitan una solución nutritiva equilibrada, compuesta de Nutrientes primarios y secundarios.

La escasez o el exceso de incluso uno solo de los elementos nutritivos puede causar un desequilibrio en la fisiología de la planta y en la absorción de otros nutrientes. La escasez de nutrientes puede dar como resultado un crecimiento irregular de la planta, baja resistencia a las enfermedades, escasa producción tanto en cantidad como en calidad, mientras que un exceso de nutrientes puede causar el despilfarro de fertilizante, la contaminación del agua subterránea y la posible acumulación de sustancias peligrosas en las cosechas producidas.

NITROGENO

El Nitrógeno (N) es absorbido por las plantas principalmente como nitratos (NO_3^-) y, en menor cantidad, en forma de amonio (NH_4^+). En Hidroponía, generalmente se usa una proporción adecuada entre las dos formas en las soluciones nutritivas.

PRESENTE EN	proteínas, enzimas, clorofila, hormonas, vitaminas, ADN y ARN
ACCION	• es fundamental para las plantas en fase de crecimiento • promueve el crecimiento de troncos y brotes • aumenta la producción de follaje • ayuda a absorber otros nutrientes (en particular el fósforo) • ayuda a una mayor producción tanto en tamaño como en número de frutos
ESCASEZ EFECTOS	• crecimiento más lento • hojas más pequeñas • amarillamiento de las hojas • frutos más pequeños • maduración prematura
EXCESO EFECTOS	• disminución de la resistencia a enfermedades y agentes atmosféricos • aumento de la demanda de agua (causada por una producción excesiva de hojas) • mala calidad de los frutos • retraso en la maduración • reducción de la absorción de potasio

FOSFORO

El Fósforo (P) tiene un papel importante en muchos procesos bioquímicos y fisiológicos fundamentales. Las plantas absorben fósforo en forma de ion fosfato (PO_4^{3-}).

PRESENTE EN	ADN Y ARN, ATP, ADP
ACCION	• estimula el crecimiento de raíces • estimula la floración • estimula la fecundación y la maduración • fortalece los tejidos de la planta • es necesario en la formación de semillas
ESCASEZ EFECTOS	• retraso en la maduración • crecimiento más lento • hojas pequeñas • reducción de la producción (frutos más pequeños y dificultad para la formación de semillas) • reducción del sistema radicular
EXCESSO EFECTOS	• maduración prematura • formación excesiva de frutos • efectos negativos en la absorción de algunos microelementos como hierro, cinc, boro y cobre

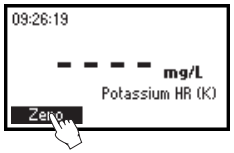
POTASIO

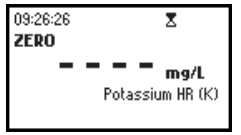
El Potasio (K) es esencial en la síntesis proteica. El problema de la falta de potasio es bastante frecuente en suelos calcáreos.

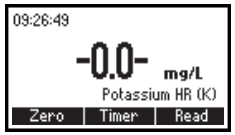
El Potasio se absorbe como K^+.

PRESENTE EN	tejidos responsables del crecimiento de las plantas (meristemas primario y secundario), embriones y vacuolas
ACCION	• mejora la calidad de frutos y flores • proporciona más resistencia tanto a las heladas como a las enfermedades causadas por hongos (aumenta el grosor cuticular) • regula la turgencia celular (ayuda a regular los procesos osmóticos y aumenta la resistencia a la sequía) • regula la apertura y dosificación estomática (influye mucho en la transpiración y en la fotosíntesis)
ESCASEZ EFECTOS	• crecimiento más lento • frutos más pequeños, con menos color y peor conservados • aumento de la transpiración • menor resistencia al frío
EXCESO EFECTOS	• menor absorción de calcio y magnesio • aumento del consumo de agua • aumento de la salinidad del sustrato

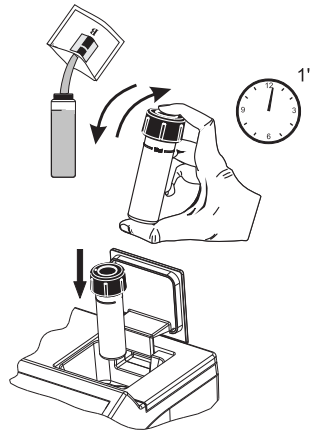
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

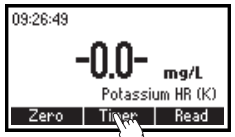


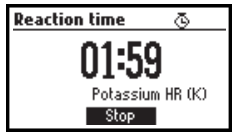


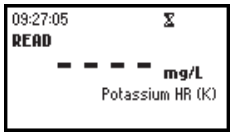


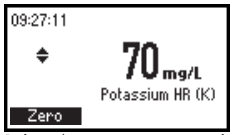
- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93750B-0. Ponga la tapa y mezcle suavemente durante un minuto invirtiendo lentamente la cubeta.
- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de potasio (K)**.



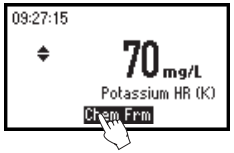


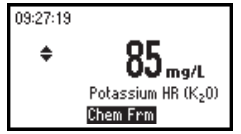






- Pulse ▲ o ▼ parta acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/L de óxido de potasio (K_2O)





- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.
- Para muestras de RANGO ULTRA ALTO: siga el procedimiento descrito en la página 44.

POTASIO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	20 a 200 mg/L
Resolución	5 mg/L
Precisión	±30 mg/L ±7% de lectura a 25 ºC
Desv. EMC Típica	±5 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 610 nm
Método	Adaptación del método Turbidimétrico de Tetrafenilborato. La reacción entre el Potasio y los reactivos causa turbidez en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750**A**-0	Reactivo Potasio	6 gotas
HI 93750**B**-0	Reactivo en polvo	1 paquete

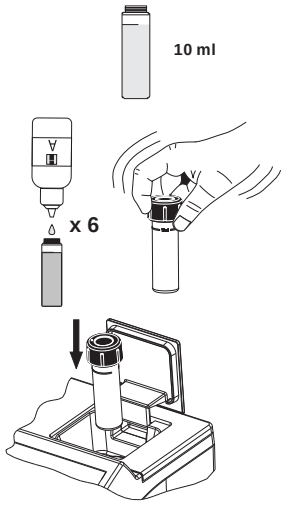
LOTES DE REACTIVOS

HI 93750-01 Reactivos para 100 tests
HI 93750-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCIONES FERTILIZANTES HR (R. Alto) en la página 22.

- Seleccione el método *Potasio HR (R. Alto)* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra, hasta la marca.
- Añada seis gotas de HI 93750A-0, ponga la tapa y haga girar la solución.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.



AGUA DE RIEGO (RANGO BAJO)

En las zonas agrícolas es muy frecuente encontrar valores alterados en la composición química de las aguas de riego. El problema afecta principalmente a concentraciones altas de nitrato, generalmente determinadas por fertilización excesiva o distribución irracional de estiércol líquido. El análisis de las aguas de riego nos permite averiguar cuales son las sustancias presentes en mayor o menor cantidad y organizar un plan de fertilización correcto.

Por ejemplo, si la cantidad de agua utilizada para el cultivo de una cosecha es de 250 mm/Ha (= 2500000 L/Ha) y la concentración de nitrato (NO_3^-) es de 150 mg/L (34 mg/L como nitrógeno amoniacal NO_3-N), el suelo recibe 85 Kg/Ha de nitrógeno. Al elegir el tipo y cantidad de fertilizante a utilizar, es importante tener en cuenta esta información, para no malgastar fertilizante ni provocar la contaminación del suelo.

SOLUCIONES NUTRITIVAS (RANGO MEDIO Y ALTO)

Los nutrientes requeridos por las plantas se determinan por el tipo de planta, su edad y las condiciones medioambientales. El control de la composición química de las soluciones nutritivas que se proporcionan a las plantas es una operación que permite una correcta preparación del fertilizante. Al analizar la solución, es posible elegir entre valores de rango medio y rango alto, dependiendo de la concentración de las sustancias.

El rango medio generalmente cubre el análisis de soluciones residuales en sistemas de reciclaje. Los elementos nutritivos son absorbidos por las plantas de manera diferente, por consiguiente la solución nutriente pierde sustancias, se empobrece y debe ser enriquecida.

El rango alto normalmente corresponde a los valores típicos de las soluciones nutritivas. Por lo tanto, es posible verificar que la solución dada a las plantas contiene las cantidades correctas de sustancias nutritivas.

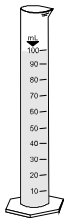
PREPARACION DE MUESTRAS

PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE MUESTRAS

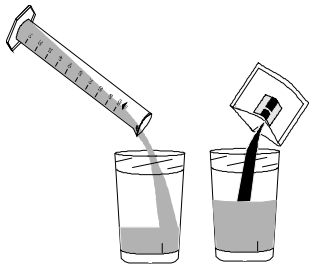
Nota: Si la muestra de agua a analizar está muy turbia, déjela reposar en un vaso durante un rato hasta que la mayor parte de las partículas sólidas se hayan sedimentado. A continuación, use la pipeta para transferir la solución sobrenadante al otro vaso y prepare las muestras según se detalla a continuación. Para evitar el desplazamiento de los sólidos sedimentados en el fondo del vaso, no induzca burbujas de aire en la solución.

AGUA DE RIEGO (LR) (Rango Bajo):

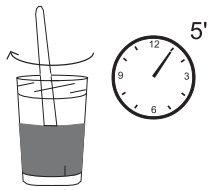
- Mida 100 ml de muestra con el cilindro graduado.



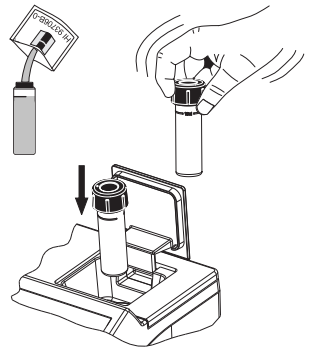
- Si la solución contiene turbidez o color, viértala en el vaso grande de 170 ml y añada un paquete de carbón activado.



- Mezcle bien con la cuchara y a continuación espere 5 minutos.

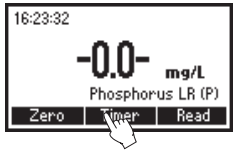


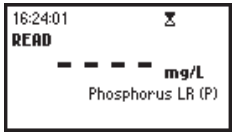
- Añada el contenido de un paquete de HI 93706B-0 Reactivo B Fósforo (Amino Acido) a la cubeta. Ponga la tapa y agite suavemente hasta su completa disolución.

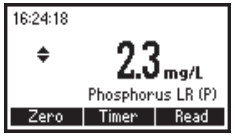


- Reinserte la cubeta en el instrumento.

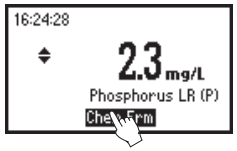
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de fósforo (P)**.

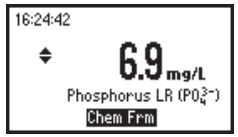


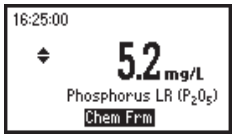




- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/L de fosfato (PO_4^{3-}) y Anhídrido fosfórico (P_2O_5).







- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Sulfuro
Cloruro superior a 150000 mg/L
Calcio superior a 10000 mg/L como $CaCO_3$
Magnesio superior a 40000 mg/L como $CaCO_3$
Hierro ferroso superior a 100 mg/L

FOSFORO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 10,0 mg/L
Resolución	0,1 mg/L
Precisión	±0,5 mg/L ±4% de lectura a 25 ºC
Desv. EMC Típica	±0,1 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Amino Acido de *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª edición*. La reacción entre el fósforo y los reactivos causa una coloración azul en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93706**A**-0	Molibdato	10 gotas
HI 93706**B**-0	Amino Acido en polvo	1 paquete

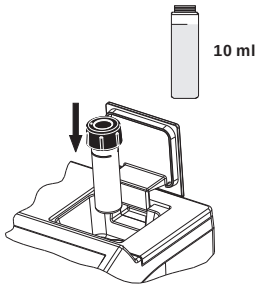
LOTES DE REACTIVOS

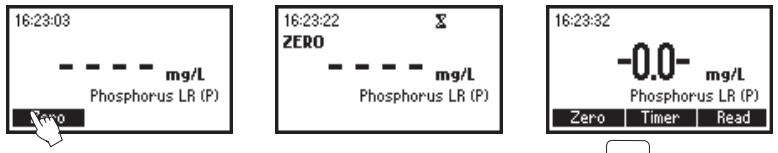
HI 93706-01 Reactivos para 100 tests
HI 93706-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

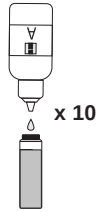
Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) (Rango Bajo) en la página 20.

- Seleccione el método *Fósforo* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

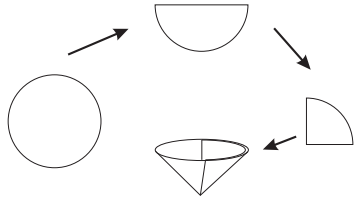




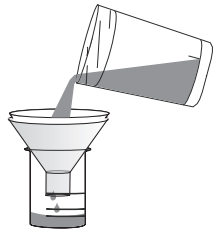
- Retire la cubeta.
- Añada 10 gotas de HI 93706A-0 reactivo Molibdato.



- Pliegue un disco filtrante dos veces según se muestra en la figura. Separe un lado de los otros tres para formar un cono. Inserte el filtro plegado en el embudo.



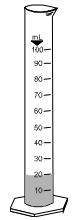
- Filtre la muestra tratada a un vaso vacío.
  Ahora la muestra está preparada.



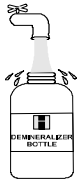
Nota: Filtre por lo menos 40 ml de solución si se van a analizar los cuatro métodos. Si la solución sigue estando turbia o coloreada, trátela de nuevo con un paquete de carbón activado. Tras su uso, deseche el filtro y lave minuciosamente la jeringa y el conjunto filtro. Use siempre un filtro nuevo para cada muestra.

SOLUCION NUTRITIVA (MR) (RANGO MEDIO):

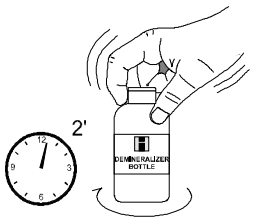
- Use el cilindro graduado para medir exactamente 20 ml de muestra.



- Retire la tapa y llene la Botella Desmineralizadora con agua del grifo.

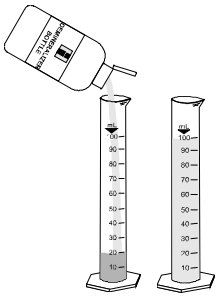


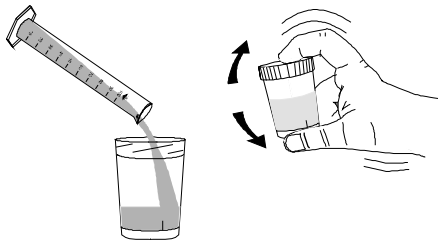
- Ponga la tapa y agite suavemente durante al menos 2 minutos.



- Abra la parte superior de la tapa de la Botella Desmineralizadora y vierta suavemente agua desmineralizada en el cilindro, hasta la marca de 100 ml.

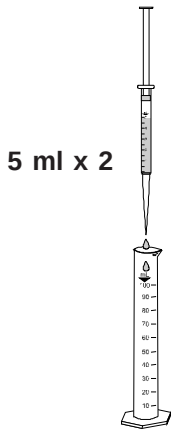
  Nota: La resina de intercambio iónico contenida en la Botella Desmineralizadora va provista de una sustancia indicadora. El indicador cambiará de verde a azul cuando la resina se haya agotado y tenga que ser sustituida.
- Vierta la solución en el vaso grande de 170 ml, ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.
- Si la solución contiene algo de turbidez o color, añada un paquete de polvo de carbón activado y siga el procedimiento descrito para **Agua de Riego (LR) (Rango Bajo)**.



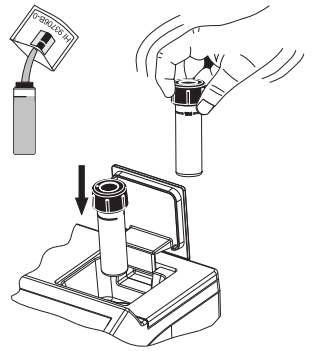


SOLUCION NUTRITIVA (HR) (Rango Alto):

- Añada 10 ml de muestra al cilindro graduado usando la jeringa de 5 ml (dos veces).

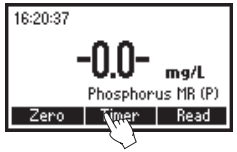


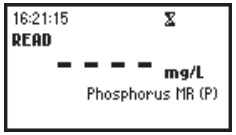
- Añada el contenido de un paquete de HI 93706B-0 Reactivo B Fósforo (Amino Acido) a la cubeta. Ponga la tapa y agite suavemente hasta su completa disolución.

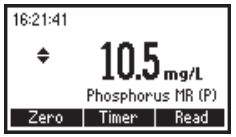


- Reinserte la cubeta en el instrumento.

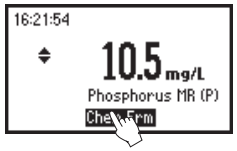
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de fósforo (P)**.

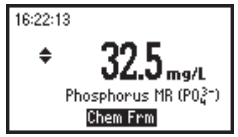


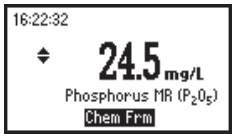




- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/L de fosfato (PO_4^{3-}) y Anhídrido fosfórico (P_2O_5).







- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Sulfuro
Cloruro superior a 150000 mg/L
Calcio superior a 10000 mg/L como $CaCO_3$
Magnesio superior a 40000 mg/L como $CaCO_3$
Hierro ferroso superior a 100 mg/L

FOSFORO RANGO MEDIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 50,0 mg/L
Resolución	0,5 mg/L
Precisión	±2,5 mg/L ±4% de lectura a 25 °C
Desv. EMC Típica	±0,5 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Amino Acido de *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª edición*. La reacción entre el fósforo y los reactivos causa una coloración azul en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93706**A**-0	Molibdato	10 gotas
HI 93706**B**-0	Amino Acido en polvo	1 paquete

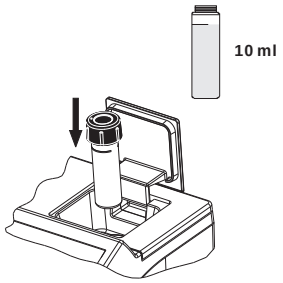
LOTES DE REACTIVOS

HI 93706-01 Reactivos para 100 tests
HI 93706-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

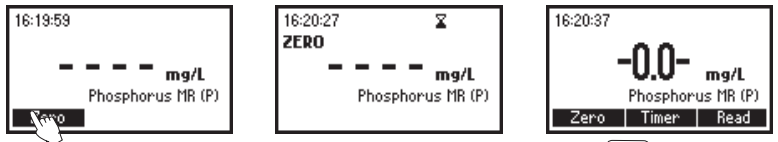
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION FERTILIZANTE (MR) (Rango Medio) en la página 21.

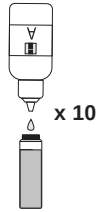
- Seleccione el método *Fósforo* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.



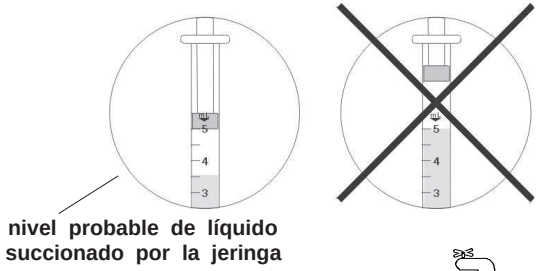
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta.
- Añada 10 gotas de HI 93706A-0 reactivo Molibdato.

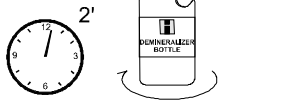


Nota: Para medir exactamente 5 ml de muestra con la jeringa, introduzca el émbolo completamente en la jeringa e inserte la punta en la muestra. Tire del émbolo hasta que la parte inferior de la junta esté en la marca de 5 ml de la jeringa.

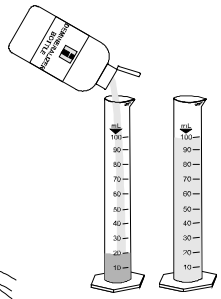


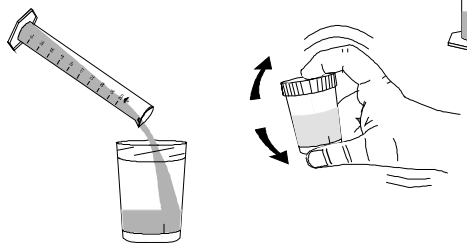
- Quite la tapa y llene la Botella Desmineralizadora con agua del grifo.

- Ponga la tapa y agite suavemente durante al menos 2 minutos.



- Abra la parte superior de la tapa de la Botella Desmineralizadora y vierta suavemente el agua desmineralizada en el cilindro, hasta la marca de 100 ml.
- Vierta la solución en el vaso grande de 170 ml, ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.





- Si la solución contiene turbidez o color, añada un paquete de polvo de carbón activado y siga el procedimiento descrito para **Agua de Riego (LR) (Rango Bajo)**.

AMONIACO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 100 mg/L
Resolución	1 mg/L
Precisión	±1 mg/L ±4% de lectura a 25 °C
Desv. EMC Típica	±1 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 420 nm
Método	Adaptación del método Nessler, *D1426-92, de ASTM Manual of Water and Environmental Technology*. La reacción entre el amoníaco y los reactivos causa una coloración amarilla en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715**A**-0	Primer Reactivo	4 gotas
HI 93715**B**-0	Segundo Reactivo	4 gotas

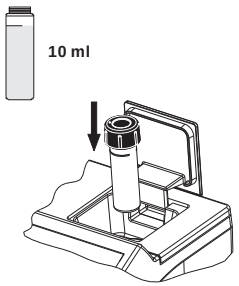
LOTES DE REACTIVOS

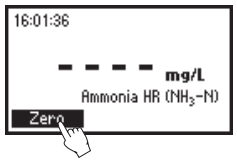
HI 93715-01 Reactivos para 100 tests
HI 93715-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

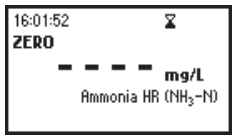
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

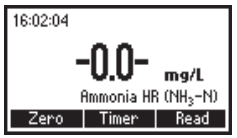
Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION NUTRITIVA (HR) (Rango Alto) en la página 22.

- Seleccione el método *Amoníaco HR (R. Alto)* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

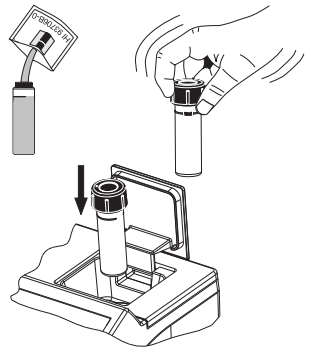




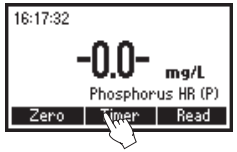


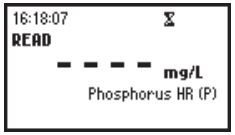


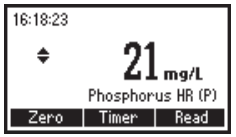
- Añada el contenido de un paquete de HI 93706B-0 Reactivo B Fósforo (Amino Acido) a la cubeta. Ponga la tapa y agite suavemente hasta su completa disolución.



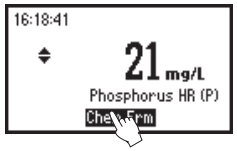
- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de fósforo (P)**.

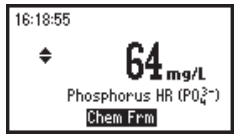


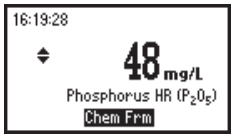




- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/L de fosfato (PO_4^{3-}) y Anhídrido fosfórico (P_2O_5).







- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Sulfuro
Cloruro superior a 150000 mg/L
Calcio superior a 10000 mg/L como $CaCO_3$
Magnesio superior a 40000 mg/L como $CaCO_3$
Hierro ferroso superior a 100 mg/L

FOSFORO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 100 mg/L
Resolución	1 mg/L
Precisión	±5 mg/L ±4% de lectura a 25 ºC
Desv. EMC Típica	±1 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Amino Acido de *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª edición*. La reacción entre el fósforo y los reactivos causa una coloración azul en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93706**A**-0	Molibdato	10 gotas
HI 93706**B**-0	Amino Acido en polvo	1 paquete

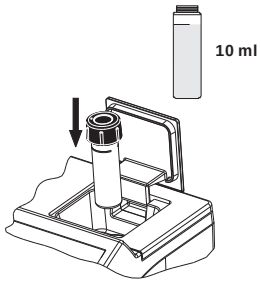
LOTES DE REACTIVOS

HI 93706-01 Reactivos para 100 tests
HI 93706-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

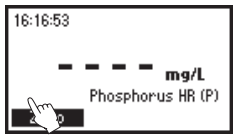
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

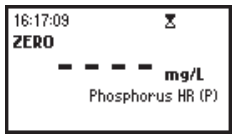
Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION FERTILIZANTE (HR) (Rango Alto) en la página 22.

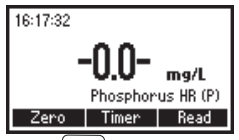
- Seleccione el método *Fósforo HR (R. Alto)* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.



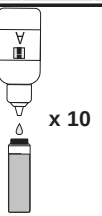
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



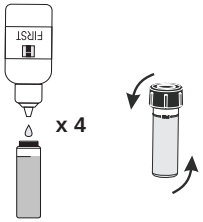




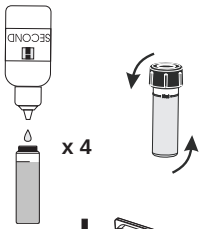
- Retire la cubeta.
- Añada 10 gotas de HI 93706A-0 reactivo Molibdato.



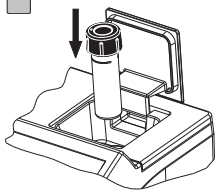
- Retire la cubeta.
- Añada 4 gotas de HI 93715A-0 Primer Reactivo. Ponga la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

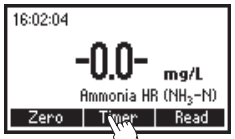


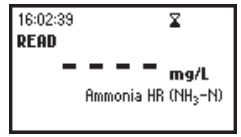
- Añada 4 gotas de HI 93715B-0 Segundo Reactivo. Ponga la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

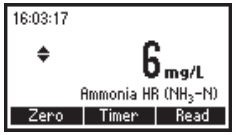


- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y 30 segundos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrógeno amoniacal (NH_3-N)**.

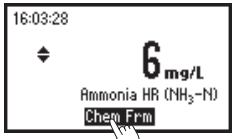


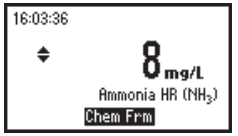


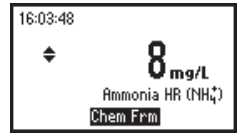




- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/L de amoníaco (NH_3) y amonio (NH_4^+).







- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por: acetona, alcoholes, aldehídos, glicina, dureza superior a 1 g/L, hierro, cloraminas orgánicas, sulfuro, diversas aminas alifáticas y aromáticas.

AMONIACO RANGO MEDIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 50,0 mg/L
Resolución	0,5 mg/L
Precisión	±0,5 mg/L ±4% de lectura a 25 °C
Desv. EMC Típica	±0,5 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 420 nm
Método	Adaptación del método Nessler, *D1426-92, de ASTM Manual of Water and Environmental Technology*. La reacción entre el amoníaco y los reactivos causa una coloración amarilla en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715**A**-0	Primer Reactivo	4 gotas
HI 93715**B**-0	Segundo Reactivo	4 gotas

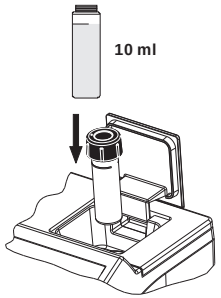
LOTES DE REACTIVOS

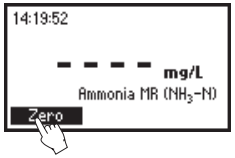
HI 93715-01 Reactivos para 100 tests
HI 93715-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

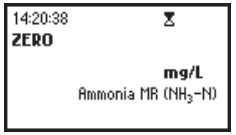
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

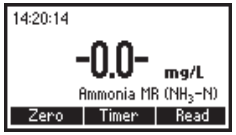
Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION NUTRITIVA (MR) (Rango Medio) en la página 21.

- Seleccione el método *Amoníaco MR (R. Medio)* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

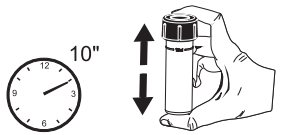


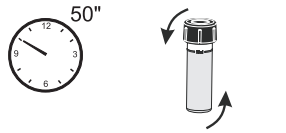


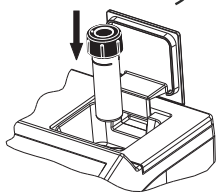


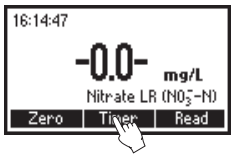


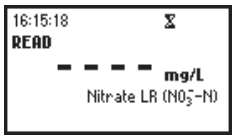
- Ponga la tapa y agite inmediatamente de forma vigorosa, arriba y abajo, durante exactamente 10 segundos. Continúe mezclando, invirtiendo la cubeta suavemente durante 50 segundos, teniendo cuidado de no provocar burbujas de aire. El polvo no se disolverá completamente. El tiempo y la forma de agitado podrían afectar sensiblemente a la medición.
- Reinserte la cubeta en el instrumento, teniendo cuidado de no agitarla.
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 4 minutos y 30 segundos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrato-nitrógeno.**



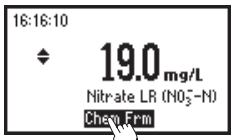


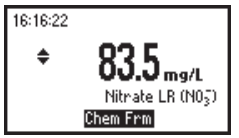






- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.





- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/L de nitrato (NO_3^-).
- Pulse las teclas ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Amoníaco y aminas, como urea y aminas alifáticas primarias
Cloruro superior a 100 mg/L
Cloro superior a 2 mg/L
Cobre
Hierro (III)
Sustancias fuertemente oxidantes y reductoras
No debe contener sulfuro.

NITRATO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 30,0 mg/L
Resolución	0,5 mg/L
Precisión	±1,0 mg/L ±8% de lectura a 25 °C
Desv. EMC Típica	±0,5 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método de reducción por cadmio. La reacción entre el nitrato-nitrógeno y el reactivo causa una coloración ámbar en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo en polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

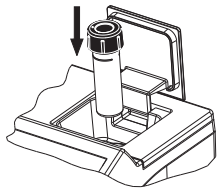
HI 93728-01 Reactivos para 100 tests
HI 93728-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

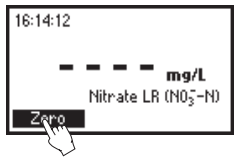
Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) (Rango Bajo) en la página 20.

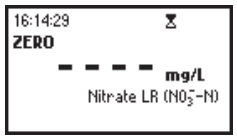
- Seleccione el método *Nitrato LR (R. Bajo)* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).

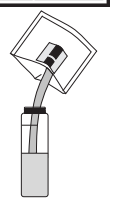
- Mediante la pipeta, llene la cubeta con 6 ml de muestra, hasta la mitad de su altura, y ponga la tapa.



- Inserte la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

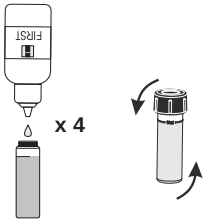




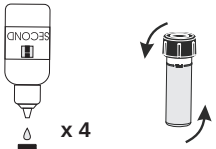


- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93728-0.

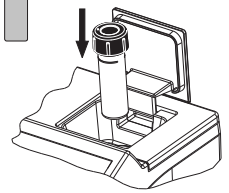
- Retire la cubeta.



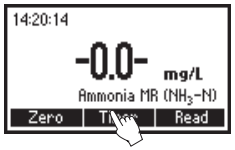
- Añada 4 gotas de HI 93715A-0 Primer Reactivo. Ponga la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

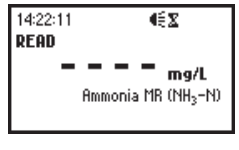


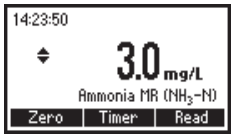
- Añada 4 gotas de HI 93715B-0 Segundo Reactivo. Ponga la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.
- Reinserte la cubeta en el instrumento.



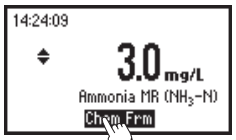
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y 30 segundos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrógeno amoniacal (NH_3-N).**

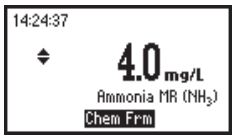


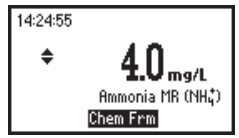




- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/L de amoníaco (NH_3) y amonio (NH_4^+).







- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
acetona, alcoholes, aldehídos, glicina, dureza superior a 1 g/L, hierro, cloraminas orgánicas, sulfuro, diversas aminas alifáticas y aromáticas.

AMONIACO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 10,0 mg/L
Resolución	0,01 mg/L
Precisión	±0,1 mg/L ±4% de lectura a 25 ºC
Desv. EMC Típica	±0,1 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 420 nm
Método	Adaptación del método Nessler, *D1426-92, de ASTM Manual of Water and Environmental Technology*. La reacción entre el amoníaco y los reactivos causa una coloración amarilla en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715**A**-0	Primer Reactivo	4 gotas
HI 93715**B**-0	Segundo Reactivo	4 gotas

LOTES DE REACTIVOS

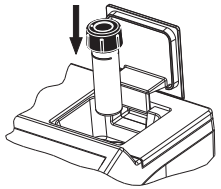
HI 93715-01 Reactivos para 100 tests
HI 93715-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

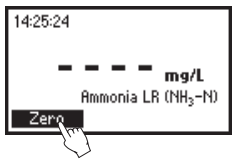
Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) (Rango Bajo) en la página 20.

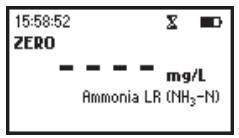
- Seleccione el método *Amoníaco LR (R. Bajo)* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

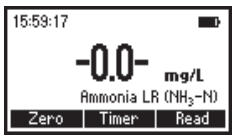
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.



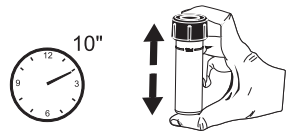
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

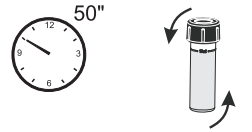




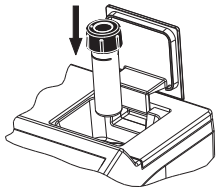


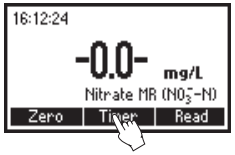
- Ponga la tapa y agite inmediatamente de forma vigorosa, arriba y abajo, durante exactamente 10 segundos. Continúe mezclando, invirtiendo la cubeta suavemente durante 50 segundos, teniendo cuidado de no provocar burbujas de aire. El polvo no se disolverá completamente. El tiempo y la forma de agitado podrían afectar sensiblemente a la medición.

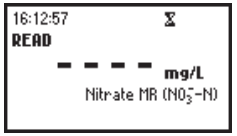


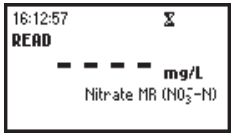


- Reinserte la cubeta en el instrumento, teniendo cuidado de no agitarla.
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 4 minutos y 30 segundos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrato-nitrógeno.**

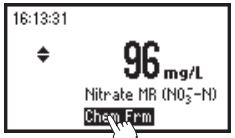


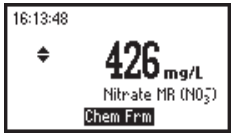






- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/L de nitrato (NO_3^-).





- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Amoníaco y aminas, como urea y aminas alifáticas primarias
Cloruro superior a 100 mg/L
Cloro superior a 2 mg/L
Cobre
Hierro (III)
Sustancias fuertemente oxidantes y reductoras
No debe contener sulfuro.

NITRATO RANGO MEDIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 150 mg/L
Resolución	2,5 mg/L
Precisión	±5 mg/L ±8% de lectura a 25 ºC
Desv. EMC Típica	±2,5 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método de reducción por cadmio. La reacción entre el nitrato-nitrógeno y el reactivo causa una coloración ámbar en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo en polvo	1 paquete

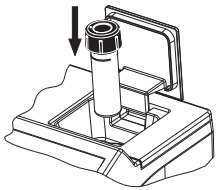
LOTES DE REACTIVO

HI 93728-01 Reactivos para 100 tests
HI 93728-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

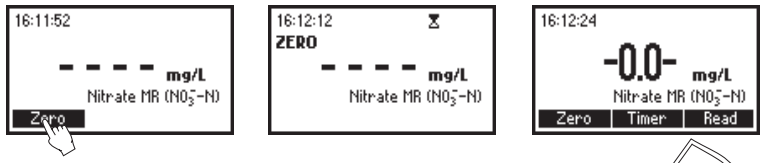
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

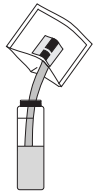
Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION NUTRITIVA (MR) (Rango Medio) en la página 21.

- Seleccione el método *Nitrato MR (R. Medio)* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).
- Mediante la pipeta, llene la cubeta con 6 ml de muestra, hasta la mitad de su altura, y ponga la tapa.



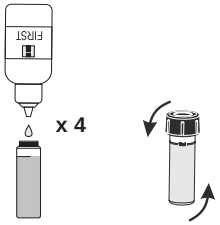
- Inserte la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



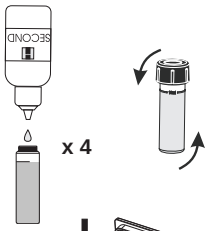


- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93728-0.

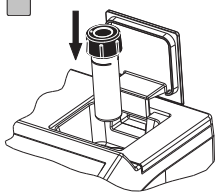
- Retire la cubeta.
- Añada 4 gotas de HI 93715A-0 Primer Reactivo. Ponga la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

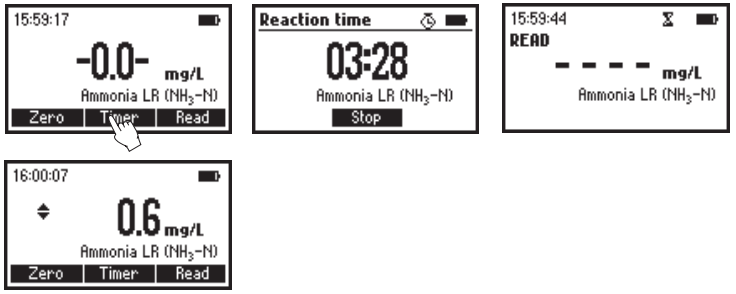


- Añada 4 gotas de HI 93715B-0 Segundo Reactivo. Ponga la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

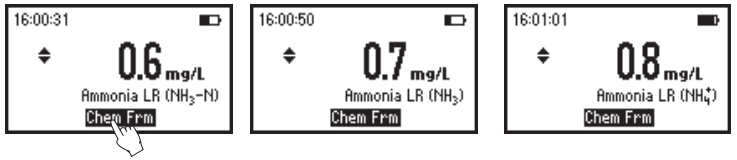


- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y 30 segundos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrógeno amoniacal (NH_3-N)**.





- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/L de amoníaco (NH_3) y amonio (NH_4^+).



- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por: acetona, alcoholes, aldehídos, glicina, dureza superior a 1 g/L, hierro, cloraminas orgánicas, sulfuro, diversas aminas alifáticas y aromáticas.

NITRATO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 300 mg/L
Resolución	5 mg/L
Precisión	±10 mg/L ±8% de lectura a 25 ºC
Desv. EMC Típica	±5 mg/L
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método de reducción por cadmio. La reacción entre el nitrato-nitrógeno y el reactivo causa una coloración ámbar en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo en polvo	1 paquete

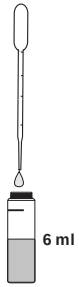
LOTES DE REACTIVO

HI 93728-01 Reactivos para 100 tests
HI 93728-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios, ver página 57.

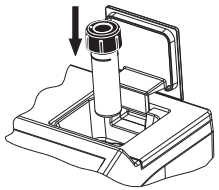
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION NUTRITIVA (HR) (Rango Alto) en la página 22.

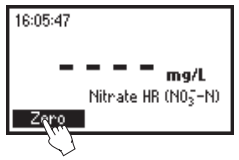
- Seleccione el método *Nitrato HR (R. Alto)* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 12).

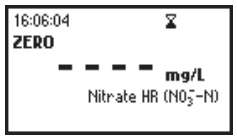


- Mediante la pipeta, llene la cubeta con 6 ml de muestra, hasta la mitad de su altura, y ponga la tapa.

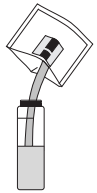


- Inserte la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla **ZERO**. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

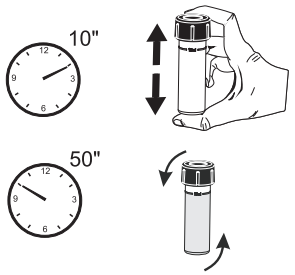




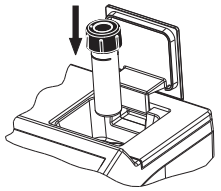
- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93728-0.



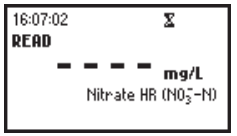
- Ponga la tapa y agite inmediatamente de forma vigorosa, arriba y abajo, durante exactamente 10 segundos. Continúe mezclando, invirtiendo la cubeta suavemente durante 50 segundos, teniendo cuidado de no provocar burbujas de aire. El polvo no se disolverá completamente. El tiempo y la forma de agitado podrían afectar sensiblemente a la medición.



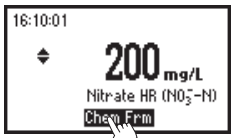
- Reinserte la cubeta en el instrumento, teniendo cuidado de no agitarla.

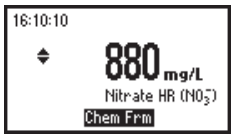


- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 4 minutos y 30 segundos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrato-nitrógeno**.



- Pulse ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones.
- Pulse la tecla **Chem Frm** para convertir el resultado a mg/l de nitrato (NO_3^-).





- Pulse ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Amoníaco y aminas, como urea y aminas alifáticas primarias
Cloruro superior a 100 mg/L
Cloro superior a 2 mg/L
Cobre
Hierro (III)
Sustancias fuertemente oxidantes y reductoras
No debe contener sulfuro.